

# PUNTOS EXPLOSIVOS

## CAPITULO 1

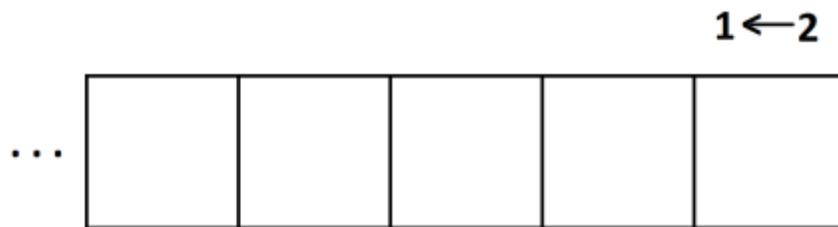
### MAQUINAS

¡Bienvenidos a un viaje!

Es un viaje matemático basado en una historia mía, de James, eso no es cierto.

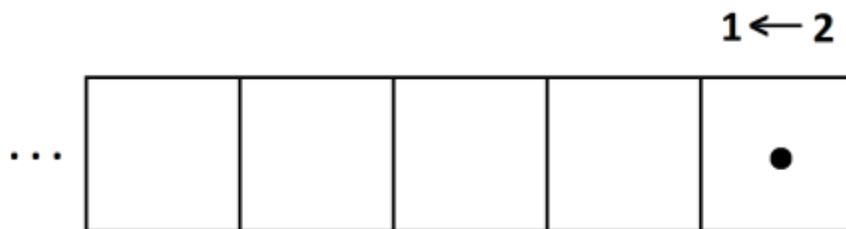
Cuando era niño inventé una máquina – no es verdad – y esa máquina no era más que un conjunto de casillas en fila que se extendían cuan lejos uno quería hacia la izquierda.

Le di un nombre a mi máquina. La llamé “máquina dos-uno” escrita y leída graciosamente al revés. (como niño no sabía de otra forma).



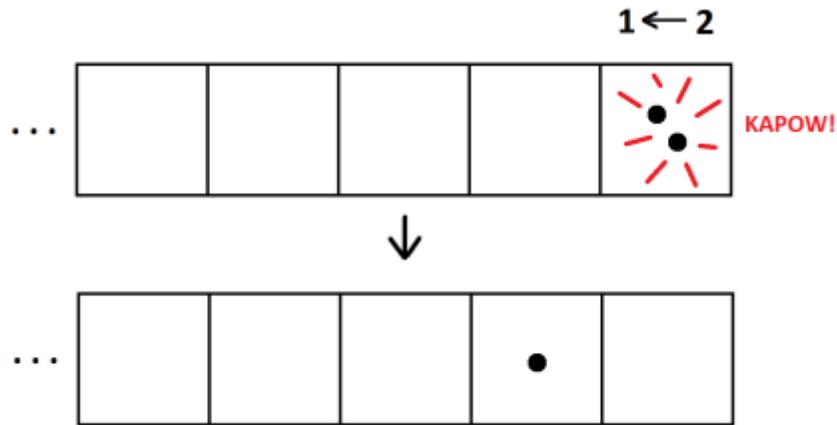
¿Y qué hacemos con esta máquina? Le metemos puntos. Los puntos siempre entran en la primera casilla a la derecha.

Metes un punto, y bueno, no pasa nada: se queda allí como un punto. ¡Ja hm!



Pero metes un segundo punto – siempre en la primera casilla de la derecha – y entonces pasa algo emocionante.

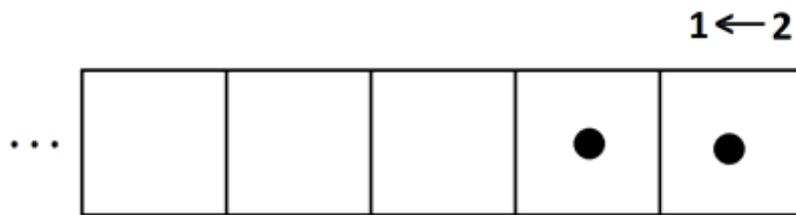
*Cada vez que hay dos puntos en una casilla, explotan y desaparecen – ¡KAPOW! – para ser reemplazados por un punto en la siguiente casilla hacia su izquierda.*



(¿Ahora vez por qué la llamé “máquina  $1 \leftarrow 2$ ” escrita de esta forma tan graciosa?)

Vemos que dos puntos que entran a la máquina generan un punto seguido por cero puntos.

Meter un tercer punto – siempre en la casilla de la extrema derecha – genera la imagen: un punto seguido de otro punto.

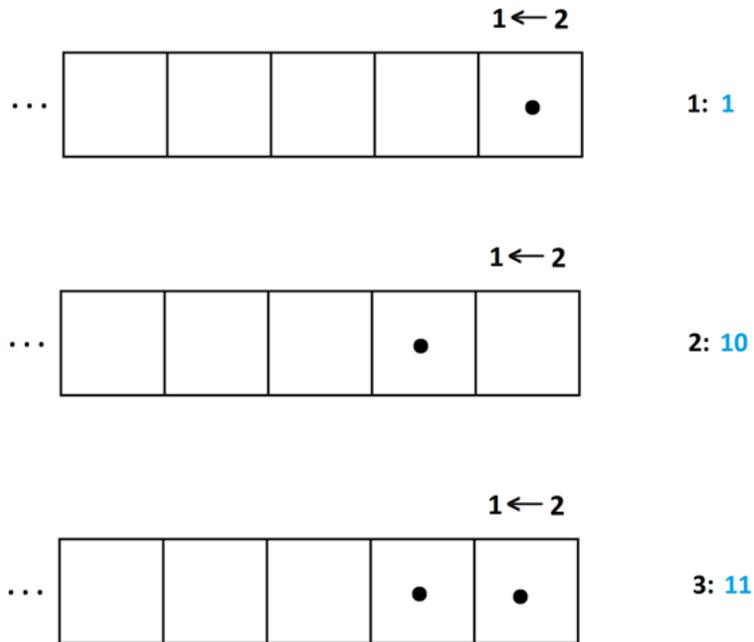


Me di cuenta que esta máquina, en mi historia de mentira, daba códigos a los números.

Un solo punto que entra en la máquina, queda como un solo punto. Digamos que el código para el número uno en la maquina  $1 \leftarrow 2$  es 1.

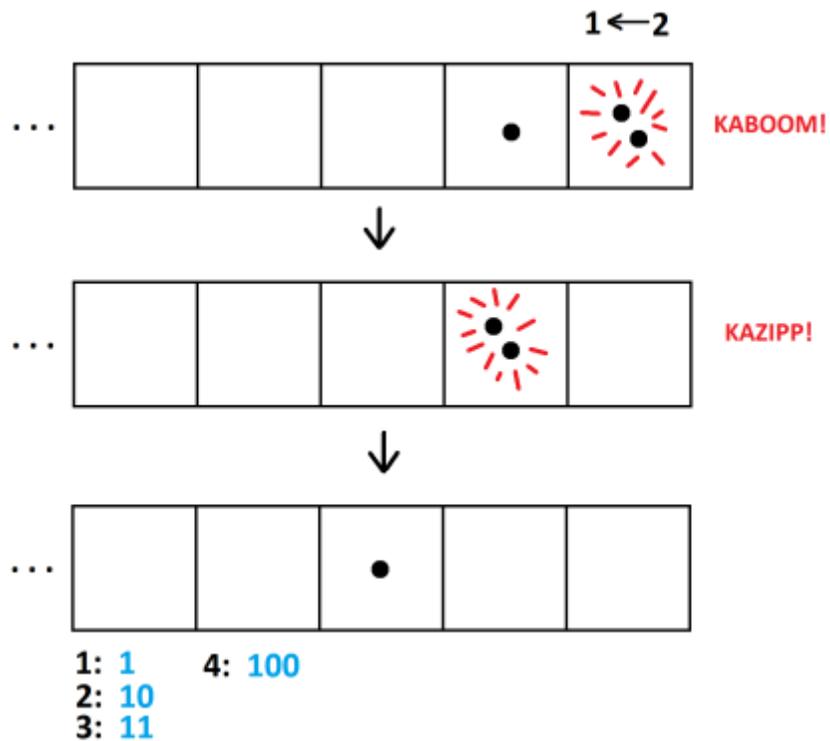
Dos puntos que entran a la máquina, uno tras otro, producen un punto en una casilla seguido por cero puntos. Digamos que el código para el número dos en la máquina  $1 \leftarrow 2$  es 10.

Meter un tercer punto en la máquina nos da el código 11 para el número tres.



¿Cuál es el código para cuatro en la máquina  $1 \leftarrow 2$ ?

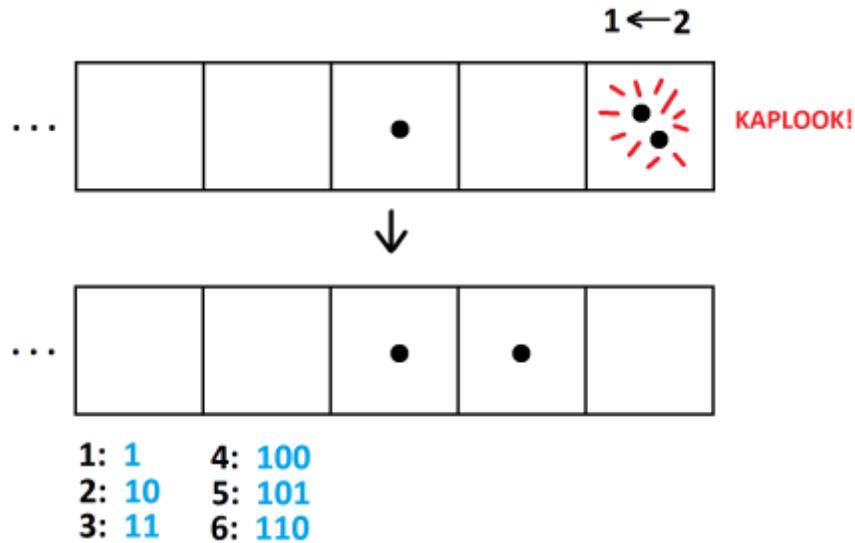
Meter un cuarto punto en la máquina es particularmente emocionante: ¡Nos da explosiones múltiples!



El código  $1 \leftarrow 2$  para cuatro es 100.

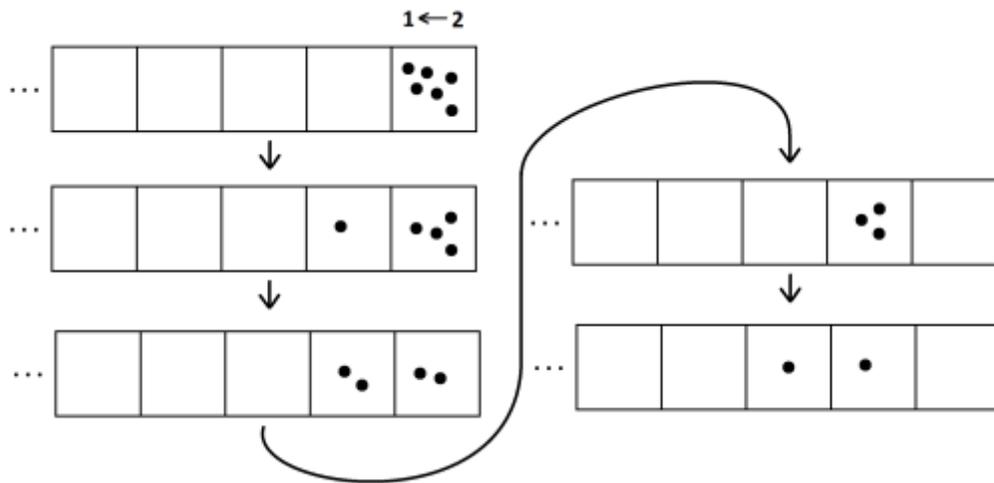
¿Cuál será el código para cinco? ¿Ves que es 101?

¿Y el código para seis? Sumarle un punto al código de cinco da 110 para el seis.



De hecho, podemos obtener este código para seis limpiando la máquina y colocando los seis puntos todos al mismo tiempo. Pares de puntos explotarán y producirán un punto en la casilla hacia su izquierda.

He aquí una serie de posibles explosiones. ¡Sin los efectos de sonido!



¿Te resulta el mismo código final de 110 si ejecutas las explosiones en distinto orden?

Aquí van algunas preguntas que quizás quieras o no intentar responder. Mis soluciones aparecen al final de este capítulo.

1. a) ¿Cuál es el código de máquina  $1 \leftarrow 2$  para el número trece?  
(Resulta que es 1101. ¿Obtienes ese mismo resultado?)
  - b) ¿Cuál es el código para cincuenta? (¡Woa!)
2. ¿En una máquina  $1 \leftarrow 2$ , es posible obtener el código 100211 para algún número, asumiendo que siempre decidimos explotar todos los puntos que se pueden explotar?
3. ¿Cuál número tiene el código 11001 en una máquina  $1 \leftarrow 2$ ?

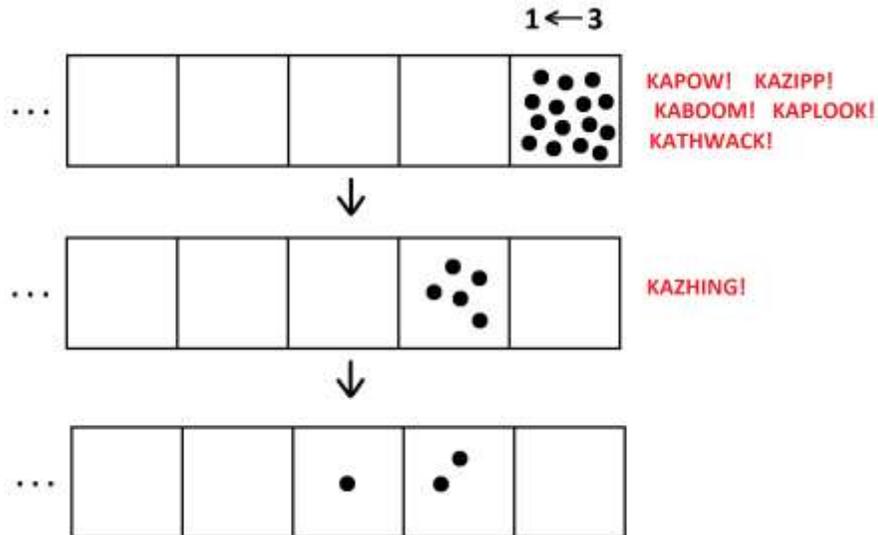
Podemos divertirnos por horas jugando con los códigos de la máquina  $1 \leftarrow 2$ .

¡Pero entonces un día se me ocurrió una idea brillante!

## OTRAS MAQUINAS

En lugar de jugar con una máquina  $1 \leftarrow 2$ , me di cuenta que podía jugar con una máquina  $1 \leftarrow 3$  (otra vez escrito y leído al revés, una máquina “tres-uno”). Ahora cada vez que hay *tres* puntos en una casilla, explotan y son reemplazados por un punto en la casilla que le sigue a la izquierda.

He aquí lo que le sucede a quince puntos en una máquina  $1 \leftarrow 3$ .



Primero hay cinco explosiones en la primera casilla, generando un punto cada una en la siguiente casilla a la izquierda. Luego tres de esos puntos explotan. Eso deja atrás dos puntos y genera un nuevo punto en la siguiente casilla a la izquierda. Así el quince obtiene el código 120 en una máquina  $1 \leftarrow 3$ .

He aquí algunas preguntas más sobre la cuales quizás querrás o no reflexionar.

4. a) Muestra que el código para cuatro en una máquina  $1 \leftarrow 3$  es 11.
  - b) Muestra que el código para trece en una máquina  $1 \leftarrow 3$  es 111.

- c) Muestra que el código para veinte en una máquina  $1 \leftarrow 3$  es 202 .
5. ¿Podría un número tener el código 2041 en una máquina  $1 \leftarrow 3$ ? De ser así, ¿sería “estable” el código?
6. ¿Cuál número tiene el código 1022 en la máquina  $1 \leftarrow 3$ ?

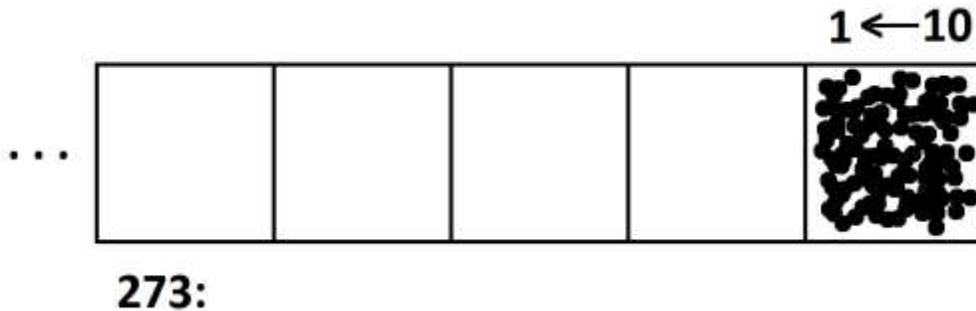
¡Podemos seguir!

7. ¿Cuál crees que es la regla de una máquina  $1 \leftarrow 4$ ?  
¿Cuál es el código  $1 \leftarrow 4$  para el número trece?
8. ¿Cuál es el código  $1 \leftarrow 5$  para el número trece?
9. ¿Cuál es el código  $1 \leftarrow 9$  para el número trece?
10. ¿Cuál es el código  $1 \leftarrow 5$  para el número doce?
11. ¿Cuál es el código  $1 \leftarrow 9$  para el número veinte?

¡Bueno. Volvámonos locos!

¡Vámonos hasta la máquina  $1 \leftarrow 10$  y metamos 273 puntos en una máquina  $1 \leftarrow 10$ !

¿Cuál es el código secreto  $1 \leftarrow 10$  para el número 273?



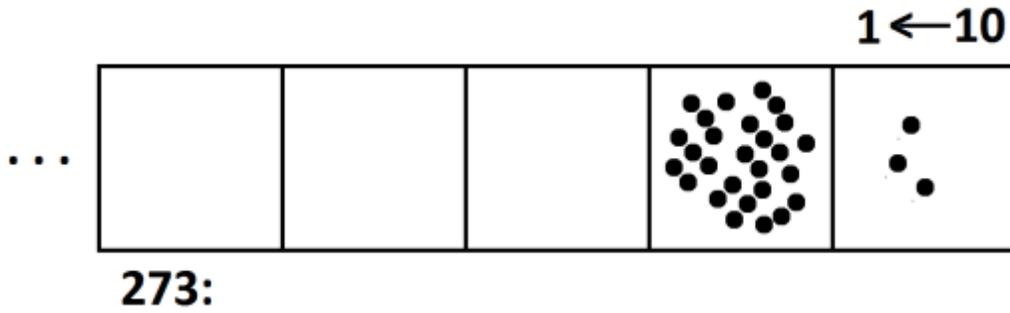
Yo resolví esto haciéndome una serie de preguntas.

*¿Habrá explosiones? Habrá algún grupo de diez que explotará? ¡Indudablemente!*

*¿Cuántas explosiones habrá inicialmente? Veintisiete.*

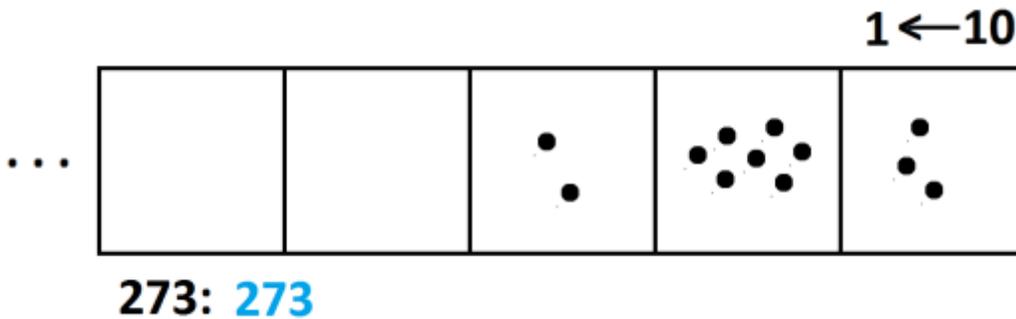
*¿Quedaron puntos atrás? Si. Tres.*

Bueno. Entonces hay veintisiete explosiones, cada una generando un punto a la izquierda, dejando tres puntos atrás.



¿Hay más explosiones? Si. Dos más.

¿Quedaron puntos atrás? Siete quedn atrás.



El código  $1 \leftarrow 10$  para doscientos setenta y tres es... 273. ¡Woa!

12. a) ¿Cuál es el código  $1 \leftarrow 10$  para el número trece?  
 b) ¿Cuál es el código  $1 \leftarrow 10$  para el número treinta y siete?  
 c) ¿Cuál es el código  $1 \leftarrow 10$  para el número 5846?

¡Algo curioso esta ocurriendo!

¿Cuál es la gran pregunta más natural que sigue?



## EXPLORACIONES LOCAS

He aquí algunas investigaciones de “preguntas grandes” que quizás quieras explorar, o tan solo pensar sobre ellas. Todo se aclarará a medida que la historia de desenvuelva en los próximos capítulos, pero puede resultar divertido pensar en estas ideas ahora.

### EXPLORACION 1: ¿QUE ESTAN HACIENDO ESTAS MAQUINAS?

¿Te das cuenta de lo que están haciendo realmente estas máquinas?

¿Por qué en una máquina  $1 \leftarrow 10$  el código para doscientos setenta y tres es “273”? ¿Los códigos  $1 \leftarrow 10$  son siempre idénticos a como normalmente escribimos los números?

¿Si puedes contestar esa pregunta, puedes también dar sentido a los códigos de la máquina  $1 \leftarrow 2$ ? ¿El código 1101 para el número trece qué significa?

**Comentario:** el capítulo 2 responde estas preguntas.

### EXPLORACION 2: ¿IMPORTA EL ORDEN EN EL QUE UNO EXPLOTA LOS PUNTOS?

Pon diez y nueve puntos en la primera casilla a la derecha en una máquina  $1 \leftarrow 2$  y explota pares de puntos de manera arbitraria: explota algunos pares en la casilla primera casilla, y luego algunos de la segunda casilla, y luego algunos más de la primera casilla, y luego otros de la segunda, y así sucesivamente. Hazlo de nuevo pero esta vez cambia el orden de las explosiones. ¡Y de nuevo!

¿Aparece el mismo código 10011 cada vez?

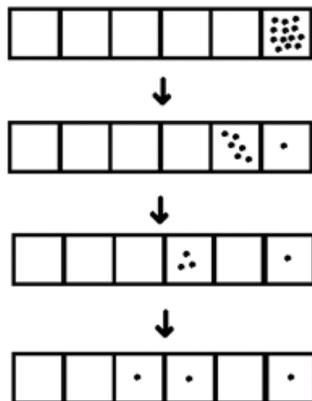


## SOLUCIONES

Como fue prometido, aquí están mis respuestas a las preguntas planteadas.

1.

a) Así es como surge el código 1101 a partir de trece puntos.



b) El número cincuenta corresponde al código 110010.

2. Asumiendo que acordamos siempre explotar los puntos que se puedan, entonces el código 100211 no está completo: los dos puntos en la ante-penúltima casilla pueden explotar y generar el código final 101011.

3. Este es el código para el número diez y nueve. (En la próxima lección veremos una manera rápida de visualizar esto)

4. a) ¡Hazlo! b) ¡Haz este también! c) ¡Vas bien. Haz este tercero también!

5. De nuevo, si acordamos siempre explotar lo que se pueda, entonces este código no está completo: tres puntos en la ante-penúltima casilla pueden explotar para dar el código 2101.

6. El número treinta y cinco corresponde a este código.

7. “Cuatro puntos de una casilla explotan y son reemplazados por un punto a la izquierda.” El número trece corresponde al código 31 en una máquina  $1 \leftarrow 4$ .

8. 23

9. 14

10. 22

11. 22 (El mismo código de la anterior – pero, por supuesto, la interpretación del código es diferente)

12. a) 13 b) 37 c) 5846 (Los códigos que usamos para los números en la vida diaria!)